DIALOG(R)File 351:Derwent WPI
(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

014790796 **Image available**
WPI Acc No: 2002-611502/ **200266**
XRPX Acc No: N02-484291

Battery charging method involves charging final charging voltage by adding internal resistance of battery

Patent Assignee: SANYO ELECTRIC CO LTD (SAOL)
Number of Countries: 001 Number of Patents: 001
Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week	
JP 2002142379	A	20020517	JP 2000337155	A	20001106	200266	B

Priority Applications (No Type Date): JP 2000337155 A 20001106
Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 2002142379	A		5	H02J-007/10	

Abstract (Basic): **JP 2002142379** A

NOVELTY - The final charging voltage of the battery is charged by adding the detected internal resistance of the battery. The final charging voltage is set as the product of the internal resistance and the constant current charge.

USE - For charging battery.

ADVANTAGE - Charges battery to preset voltage capacity level efficiently and quickly.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows a graph explaining the volt-ampere characteristic of battery. (Drawing includes non-English language text).

pp; 5 DwgNo 3/3

Title Terms: BATTERY; CHARGE; METHOD; CHARGE; FINAL; CHARGE; VOLTAGE; ADD; INTERNAL; RESISTANCE; BATTERY
Derwent Class: X16
International Patent Class (Main): H02J-007/10
International Patent Class (Additional): H01M-010/44; H02J-007/04
File Segment: EPI
Manual Codes (EPI/S-X): X16-G; X16-G01

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12)公開特許公報（Ａ）　(11)特許出願公開番号
特開2002－142379
（P2002－142379A）
(43)公開日　平成14年５月17日(2002.5.17)

(51)Int.Cl.[7]	識別記号	ＦＩ	テーマコード（参考）
Ｈ０２Ｊ　7/10		Ｈ０２Ｊ　7/10	Ｂ　５Ｇ００３
			Ｈ　５Ｈ０３０
Ｈ０１Ｍ　10/44		Ｈ０１Ｍ　10/44	Ａ
Ｈ０２Ｊ　7/04		Ｈ０２Ｊ　7/04	Ｆ

審査請求　未請求　請求項の数４　ＯＬ　（全５頁）

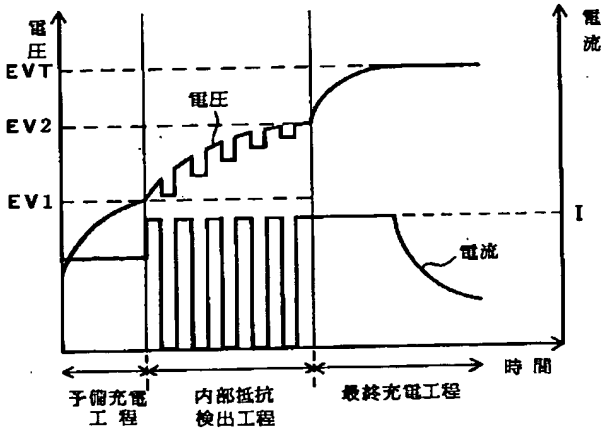
(21)出願番号　特願2000－337155(P2000－337155)
(22)出願日　平成12年11月６日(2000.11.6)

(71)出願人　000001889
三洋電機株式会社
大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号
(72)発明者　古川　忠司
大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号　三洋電機株式会社内
(74)代理人　100074354
弁理士　豊栖　康弘

Ｆターム(参考)　5G003 AA07 BA01 CA03 CA14 CC07
DA07 FA06 GB06
5H030 AA02 AS18 BB02 BB03 FF41

(54)【発明の名称】　電池の充電方法

(57)【要約】
【課題】　劣化した電池を能率よく短時間で所定の容量まで充電する。
【解決手段】　電池の充電方法は、内部抵抗検出工程と最終充電工程とで電池を充電する。内部抵抗検出工程は、最終充電電圧以下の内部抵抗検出電圧で電池を充電して、電池の内部抵抗を検出する。最終充電工程は、内部抵抗の検出された電池を、最終充電電圧と最終充電電流の定電圧定電流充電で充電する。最終充電工程で電池を充電する最終充電電圧は、電池の設定電圧に、電池の内部抵抗と最終充電電流の積を加算してなる電圧に設定される。



【特許請求の範囲】
【請求項１】　電池を最終充電電圧以下の内部抵抗検出電圧で充電して、内部抵抗を検出する内部抵抗検出工程と、内部抵抗検出工程で内部抵抗が検出された電池を、最終充電電圧と最終充電電流の定電圧定電流充電で充電する最終充電工程とで電池を充電する方法であって、最終充電工程で電池を充電する最終充電電圧を、電池の設定電圧に、電池の内部抵抗と最終充電電流の積を加算してなる電圧に設定して定電圧定電流充電する電池の充電方法。
【請求項２】　内部抵抗検出工程において電池をパルス充電し、充電するときの電池電圧および充電電流と、充電を休止するときの電池電圧の差から内部抵抗を検出する請求項１に記載される電池の充電方法。
【請求項３】　内部抵抗検出工程の前に、内部抵抗検出電圧よりも低い予備充電電圧に設定する予備充電工程で充電する請求項１に記載される電池の充電方法。
【請求項４】　予備充電工程が定電圧定電流充電である請求項３に記載される電池の充電方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】本発明は電池を充電する方法に関し、とくに、定電圧定電流充電で充電する方法に関する。
【０００２】
【従来の技術】定電圧定電流充電は、電池を充電するときに、充電する電圧と電流の最大値を制限して充電する。この充電方法は、電池の特性を劣化することなく充電できる特長がある。電池は、充電電流が大きすぎると電気性能が低下する性質がある。また、充電電圧が高すぎても電気性能が低下する。定電圧定電流充電は、充電電流と充電電圧の最大値を設定電圧と設定電流に制限しながら充電するので、電池性能を低下させることなく充電できる。
【０００３】図１は、定電圧定電流充電される電池の電圧と電流特性を示してる。この図に示すように、充電を開始した最初は、電池電圧が低いので、充電電流が設定電流に制限されて定電流充電される。充電が進行して電池電圧が設定電圧まで上昇すると、電池電圧を設定電圧に保持して充電される。このため、充電が進行して電池の電圧が高くなるにしたがって、充電器の充電電圧である設定電圧との差が少なくなって充電電流が減少する。
【０００４】
【発明が解決しようとする課題】電池を定電圧定電流に制限して充電する方法は、電池電圧が設定電圧まで上昇すると、充電電流が次第に減少する。このため、充電電流が減少する工程での充電時間が長くなって、トータルの充電時間が長くなる。定電流で充電される工程では、単位時間に充電できる容量が一定であるが、定電圧で充電される工程では充電電流が次第に減少するので、単位時間に充電できる容量が次第に減少する。とくに、充電容量が大きくなって電池電圧が高くなると、充電電流が著しく減少するので、単位時間の充電容量は著しく少なくなり、所定の容量まで充電されるまでの時間が長くなる。効率よく充電できる定電流充電の時間を長くする方法は、トータルの充電時間を短縮ことに効果がある。ただ、定電流充電する時間を長くするためには、設定電圧を高くする必要があり、このことが電池のダメージを大きくする弊害がある。
【０００５】充電容量が大きくなった電池は、充電電流が極めて小さくなるので、この状態で、充電をタイマーで中断する方法は、充電時間を短縮できるが、この方法では、所定の容量まで充電できず、また、電池によって充電できる容量にばらつきができる欠点がある。とくに、劣化した電池は、同じ時間充電しても、充電容量に対する充電電流の減少が甚だしく、タイマーで設定された時間を充電すると、充電される容量が小さくなってしまう弊害がある。
【０００６】さらに、タイマーで充電時間を制限することなく、電池を定電圧定電流充電すると、劣化した電池を所定の容量まで充電するのに時間がかかる欠点がある。このため、電池を定電圧定電流で充電する方法は、劣化した電池を所定の時間で能率よく充電できない欠点がある。
【０００７】本発明は、このような欠点を解決することを目的に開発されたもので、本発明の重要な目的は、劣化した電池を能率よく短時間で所定の容量まで充電できる電池の充電方法を提供することにある。
【０００８】
【課題を解決するための手段】本発明の充電方法は、内部抵抗検出工程と最終充電工程とで電池を充電する。内部抵抗検出工程は、最終充電電圧以下の内部抵抗検出電圧で電池を充電して、電池の内部抵抗を検出する。最終充電工程は、内部抵抗の検出された電池を、最終充電電圧と最終充電電流の定電圧定電流充電で充電する。最終充電工程で電池を充電する最終充電電圧は、電池の設定電圧に、電池の内部抵抗と最終充電電流の積を加算してなる電圧に設定される。
【０００９】内部抵抗検出工程においては、たとえば、電池をパルス充電して、充電するときの電池電圧と、充電を休止するときの電池電圧の差から内部抵抗を検出する。さらに、本発明の充電方法は、好ましくは、内部抵抗検出工程の前に、内部抵抗検出電圧よりも低い予備充電電圧に設定して予備充電工程で充電する。予備充電工程も、好ましくは、電池を定電圧定電流充電する。
【００１０】
【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。ただし、以下に示す実施例は、本発明の技術思想を具体化するための電池の充電方法を例示するものであって、本発明は充電方法を以下に特定しな

い。

【００１１】本発明の充電方法は、ハイブリッドカーや電気自動車を走行させる電池の充電方法に最適である。それは、電池を劣化させることなく短時間で能率よく充電でき、とくに、劣化した電池をも効率よく短時間で充電できるからである。自動車に搭載される電池は、つねに効率よく速やかに充電されることが大切である。充電効率が悪くて充電に時間がかかると、発電機を駆動するためにエンジンの運転時間が長くなるからである。とくに、エンジンは、低負荷で運転されるときに出力に対する燃料消費が大きくなる特性があるので、低電流で電池を充電する時間が長くなってエンジンを低負荷で運転する時間が長くなると、燃費が極め悪化して、ハイブリッドカーの特長が失われる弊害がある。このため、ハイブリッドカーの電池を充電する方法は、つねに電池を短時間で能率よく所定の容量まで充電できることが特に大切である。

【００１２】図２は、ハイブリッドカーに搭載される電池の充放電制御機構のブロック図である。このブロック図の充放電制御機構は、電池１の充放電を制御する充放電コントローラ２と、この充放電コントローラ２に制御されてモーター４への供給電力を制御するインバータ３と、充放電コントローラ２に制御されて電池１を充電する発電機５とを備える。

【００１３】充放電コントローラ２は、たとえば、アクセル（図示せず）から自動車をモーター４で走行させる信号が入力されると、インバータ３を制御して電池１からモーター４に電力を供給する。モーター４に供給する電力は、アクセルの開度等で調整される。モーター４が自動車を走行させると電池１が放電される。

【００１４】充放電コントローラ２は、電池１が放電されて、電池１の残存容量が最低容量よりも少なくなると、放電を停止しあるいは放電を停止することなく、発電機５を制御して電池１の残存容量が設定容量となるまで充電する。放電を停止あるいは停止することなく充電を開始する最低容量は、好ましくは満充電容量の３０～４０％に設定される。また、充電を終了する設定容量は５０～７０％に設定される。たとえば、最低容量は約４０％、設定容量は約６０％に設定される。自動車に搭載される電池１は、電池１の劣化を少なくして、極めて長い期間にわたって使用できるように、最低容量と設定容量を決める。最低容量を小さくして設定容量を大きくすると、電池１を実質的に充放電できる容量は大きくなるが、電池１の寿命は短くなる。したがって、ハイブリッドカーに使用される電池１の最低容量と設定容量は、電池１の寿命と実質的に充放電できる容量の両方を考慮して決定する。

【００１５】ただ、本発明は用途をハイブリッドカーには特定してない。ハイブリッドカー以外の用途であって、電池の実質容量をできるかぎり大きくする用途においては、最低容量を０ないしほぼ０％とし、設定容量を１００～ほぼ１００％とする。最低容量は、これよりも電池の最低容量が少なくならないようにする容量であるから、放電している電池の残存容量が最低容量になると放電を停止し、あるいは放電させながら充電して残存容量が最低容量よりも小さくならないようにする。

【００１６】充放電コントローラ２は、電池１の電圧、充放電の電流、温度等を検出して、電池１の残存容量を演算する。放電している電池１の残存容量が最低容量になると充電を開始し、充電している電池１の残存容量が設定容量になると充電を停止させる。

【００１７】充放電コントローラ２は、発電機５を制御して、定電圧定電流充電で電池１を充電する。図３は、充電される電池１の残存容量と電圧と電流が変化する特性を示している。この図に示す充電方法は、残存容量が最低容量になった電池１を、予備充電工程と、内部抵抗検出工程と、最終充電工程とで設定容量まで充電する。

【００１８】最初に予備充電工程で電池１を充電する。この工程は、定電圧定電流充電の設定電圧を、内部抵抗検出工程と最終充電工程における充電電圧よりも低い予備充電電圧（ＥＶ1）に設定して充電する。予備充電工程は、電池電圧が予備充電電圧（ＥＶ1）まで上昇したことを検出し、あるいは、あらかじめ設定しているタイマーがタイムアップして完了される。

【００１９】内部抵抗検出工程は、電池１を最終充電電圧（ＥＶＴ）以下の内部抵抗検出電圧（ＥＶ2）で充電して、内部抵抗を検出する工程である。この工程は、電池１を定電圧定電流でパルス充電して、充電するときの電池電圧と、充電を休止するときの電池電圧の差から内部抵抗を検出する。電池１の内部抵抗（Ｒ）は、下記の式で演算される。

Ｒ＝（Ｅ1－Ｅ0）／Ｉ

ただし、この式において、Ｅ1は電流Ｉで充電するときの充電電圧、Ｅ0は充電を休止したときの電池電圧、Ｉは充電電流である。

【００２０】内部抵抗検出工程は、かならずしも定電圧定電流のパルス充電で内部抵抗を検出する必要はない。定電圧定電流ではないパルス充電とすることもでき、また、充電電流を変更して内部抵抗を演算することもできる。また、パルス充電ではなくて、充電と充電を休止する状態で、充電電流および充電電圧と、充電を休止するときの電池電圧を検出して、前記の式で内部抵抗を演算することもできる。

【００２１】最終充電工程は、内部抵抗の検出された電池１を、最終充電電圧（ＥＶＴ）と最終充電電流（Ｉ）の定電圧定電流充電で充電する。最終充電電圧（ＥＶＴ）は、下記の式で示すように、電池１の設定電圧（ＥＳ）に、電池１の内部抵抗（Ｒ）と最終充電電流（Ｉ）の積を加算してなる電圧に設定される。

ＥＶＴ＝ＥＳ＋Ｒ×Ｉ

【００２２】最終充電電圧（ＥＶＴ）をこの電圧値に設定して充電すると、電池１に印加される電圧が内部抵抗の大小に関係なく設定電圧（ＥＳ）になる。設定電圧（ＥＳ）は、電池１を理想的な状態で充電できる電圧に設定される。設定電圧（ＥＳ）に設定して定電圧定電流充電される電池１は、最初は電池電圧が低いので、図３に示すように充電電流が一定電流に制限されて充電される。その後、電池電圧が高くなると電圧が設定電圧（ＥＳ）の定電圧に設定されて充電される。最終充電工程において電池１の残存容量は次第に増加する。残存容量が設定容量になると、充放電コントローラ２は、電池１の充電を停止する。

【００２３】図３の充電方法は、最終充電工程における最終充電電圧（ＥＶＴ）を一定にしている。最終充電電圧（ＥＶＴ）は、定電流される充電電流を基準として前述の式で演算した値に設定している。ただ、本発明の充電方法は、最終充電工程において、最終充電電圧（ＥＶＴ）を充電電流で変化させて、常に電池１に印加される電圧を設定電圧（ＥＳ）とすることもできる。最終充電電圧（ＥＶＴ）は、上記の式で示すように、充電電流をパラメーターとして変化するので、充電電流（Ｉ）をパラメーターとして、上記の式で演算される最終充電電圧（ＥＶＴ）に設定すると、電池１に印加される電圧を常に設定電圧（ＥＳ）にできる。この充電方法は、電池電圧が設定電圧（ＥＳ）よりも高くならないので、電池１をより理想的な状態で充電できる。とくに、この方法は、電池電圧が設定電圧（ＥＳ）よりも高くなると弊害が発生する電池、たとえばリチウムイオン二次電池等の充電に最適である。

【００２４】

【発明の効果】本発明の電池の充電方法は、劣化した電池を能率よく短時間で所定の容量まで充電できる特長がある。それは、本発明の充電方法が、最終充電電圧以下の内部抵抗検出電圧で電池を充電しながら電池の内部抵抗を検出する内部抵抗検出工程と、内部抵抗の検出された電池を、最終充電電圧と最終充電電流の定電圧定電流充電で充電する最終充電工程とで電池を充電しており、最終充電工程で電池を充電する最終充電電圧を、電池の設定電圧に、電池の内部抵抗と最終充電電流の積を加算してなる電圧に設定しているからである。この充電方法は、最終充電電圧を、ただ単に大きくするのではなく、電池の設定電圧に、電池の内部抵抗と最終充電電流の積を加算してなる電圧に設定して充電するので、電池に印加される電圧を、内部抵抗の大小に関係なく常に設定電圧とすることができる。このため、電池の充電容量が大きくなっても、定電流充電する時間を理想的に長くしながら、効果的に短時間で充電できる。しかも、この充電方法は、設定電圧を高くすることなく充電するので、電池のダメージを極減しながら理想的に充電できる。さらに、本発明の充電方法は、電池の内部抵抗で最終充電電圧を決定するので、内部抵抗の大きく異なる電池、たとえば、劣化した電池であっても、能率よく短時間で所定の容量まで充電できる。

【図面の簡単な説明】

【図１】従来の電池の充電方法における電圧電流特性を示すグラフ

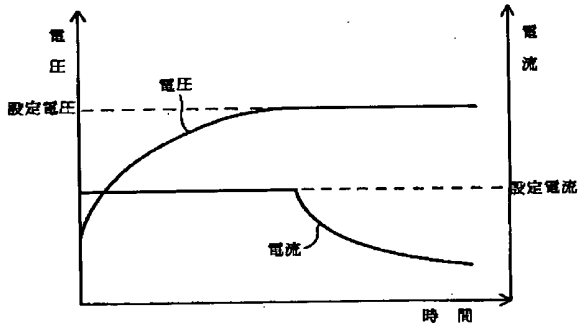
【図２】ハイブリッドカーに搭載される電池の充放電制御機構のブロック図

【図３】本発明の電池の充電方法における電圧電流特性を示すグラフ

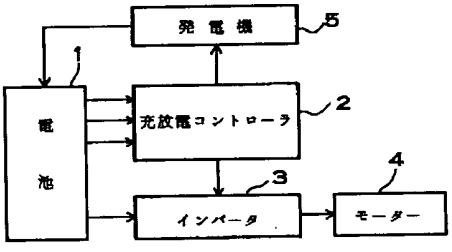
【符号の説明】

１…電池
２…充放電コントローラ
３…インバータ
４…モーター
５…発電機

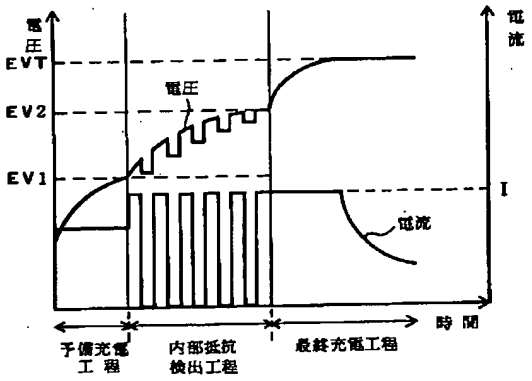
【図１】



【図２】



【図3】



THIS PAGE BLANK (USPTO)